บทที่ 2

วิธีการวิจัย

วัสดุและอุปกรณ์

วัสดุ

วัสดุที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วยสารเคมีระดับคุณภาพวิเคราะห์ มีดังต่อไปนี้

Lead standard solution (Merck, AR grade : Germany)

Nitric acid (Merck, AR grade : Germany)

Hydrochloric acid (Merck, AR grade : Germany)

กระดาษกรอง No. 1 (Whatman : England)

ก๊าซอะเซทิลีน

อุปกรณ์

- Hot air oven (Contherm : New Zeland)
- Hot plate (Gerhardt : Germany)
- เครื่องอะตอมมิกแอบซอร์ปชั่นสเปคโตรโฟโตมิเตอร์ (AAS) รุ่น Spectra 2000 (Varian : Australia)
- เครื่องชั่ง 4 ตำแหน่ง รุ่น AB 204 (Mettler Toledo : Switzerland)
- Volumetric flask ขนาด 25, 100, 250 มิลลิลิตร
- Beaker

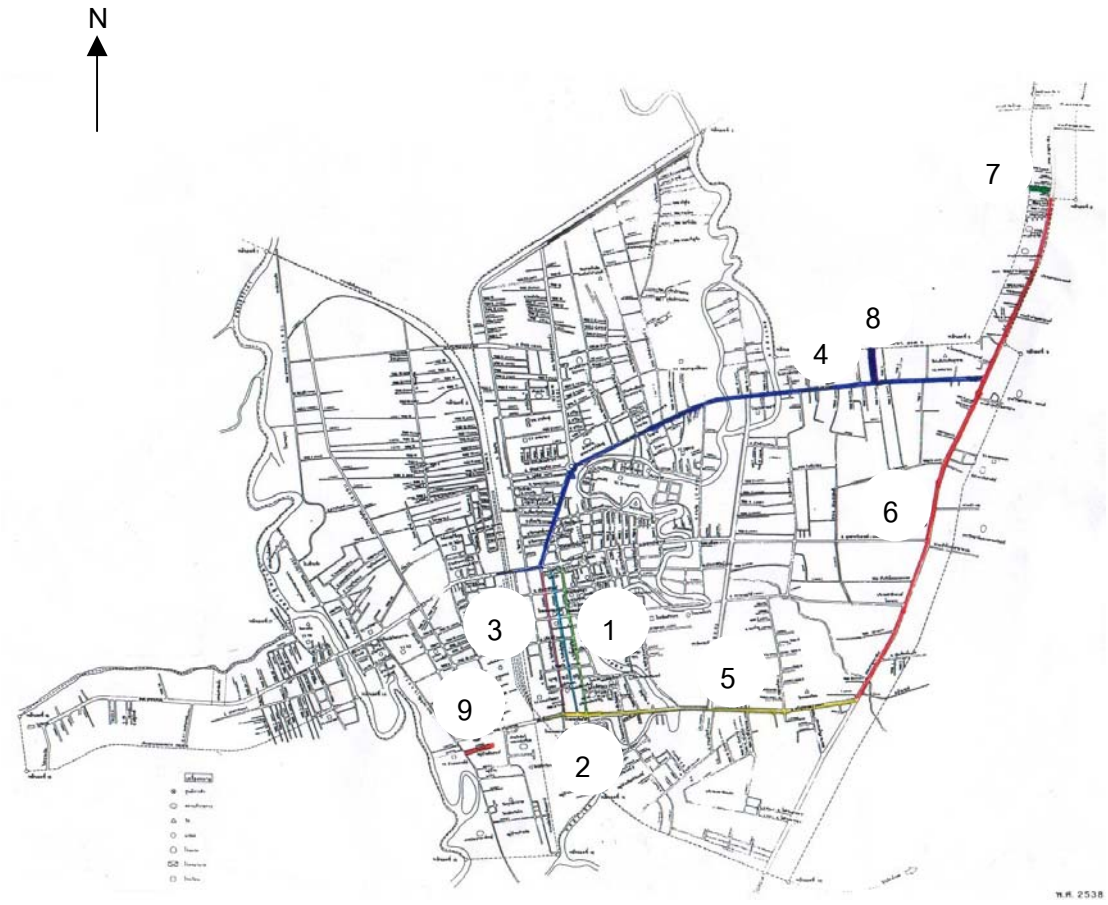
วิธีดำเนินการวิจัย

พื้นที่เป้าหมาย คือถนนภายในเขตเทศบาลนครหาดใหญ่ โดยแบ่งถนนออกเป็น 3 บริเวณ ดังนี้ คือ

1. บริเวณที่พักอาศัยได้แก่ ถนนบริเวณหมู่บ้านภาสว่าง ถนนบริเวณ หมู่บ้านดีแลนด์ และถนนบริเวณหมู่บ้านทักษิณเมืองทอง
2. บริเวณที่มีการจราจรหนาแน่นได้แก่ ถนนนิพัทธ์อุทิศ1, ถนนนิพัทธ์อุทิศ2 และถนนนิพัทธ์อุทิศ 3
3. บริเวณอุตสาหกรรมได้แก่ ถนนเพชรเกษม, ถนนศรีภูวนารถ และถนนกาญจนวนิช

ดังภาพประกอบ 2-4

ภาพประกอบ 1 แสดงจุดเก็บตัวอย่างฝุ่นริมถนนในเขตเทศบาลนครหาดใหญ่



1. ถนนนิพัทธ์อุทิศ 1
2. ถนนนิพัทธ์อุทิศ 2
3. ถนนนิพัทธ์อุทิศ 3
4. ถนนเพชรเกษม
5. ถนนศรีภูวนารถ
6. ถนนกาญจนวนิช
7. หมู่บ้านทักษิณเมืองทอง
8. หมู่บ้านภาสว่าง
9. หมู่บ้านดีแลนด์

การกำหนดจุดเก็บตัวอย่าง กำหนดจุดเก็บตัวอย่างฝุ่นริมถนนแบบจำเพาะเจาะจง (purposive sampling) โดยกำหนดจุดตามพื้นที่เป้าหมายจากแผนที่ถนนของเทศบาลนครหาดใหญ่ ดังภาพประกอบ 1

ภาพประกอบ 2 บริเวณที่พักอาศัย

) ถนนบริเวณหมู่บ้านภาสว่าง

) ถนนบริเวณหมู่บ้านดีแลนด์

) ถนนบริเวณหมู่บ้านทักษิณเมืองทอง

ภาพประกอบ 3 บริเวณการจราจรหนาแน่น

) ถนนนิพัทธ์อุทิศ 1

) ถนนนิพัทธ์อุทิศ 2

) ถนนนิพัทธ์อุทิศ 3

ภาพประกอบ 4 บริเวณอุตสาหกรรม

) ถนนเพชรเกษม

) ถนนศรีภูวนารถ

) ถนนกาญจนวนิช

การเก็บและวิเคราะห์ตัวอย่าง

เก็บตัวอย่างฝุ่นริมถนน (ดินที่สะสมอยู่ในบริเวณขอบถนน) ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ 2546 โดยเก็บตัวอย่างในช่วงที่ฝนหยุดตกทิ้งช่วงอย่างน้อย 2 สัปดาห์ เนื่องจากในหน้าแล้งฝุ่นสามารถฟุ้งกระจายได้ในอากาศและเป็นอันตรายต่อสุขภาพของประชาชนได้มากกว่าในช่วงที่มีฝนตก เก็บตัวอย่างโดยใช้ช้อนพลาสติกตักดินบริเวณสองข้างทางริมถนนห่างกันจุดละ 100 เมตร ใส่ลงในขวดพลาสติก ซึ่งอุปกรณ์ดังกล่าวได้ผ่านการแช่กรดไนตริก ล้างด้วยน้ำกลั่นแล้วอบแห้ง ก่อนนำมาเก็บตัวอย่าง เก็บตัวอย่าง บริเวณละ 60 ตัวอย่าง เก็บตัวอย่างทั้งหมด 3 บริเวณ รวมตัวอย่างทั้งสิ้น 180 ตัวอย่าง ในการเก็บตัวอย่างจะคำนึงถึงกิจกรรมในบริเวณนั้นเป็นหลัก นำตัวอย่างที่เก็บได้ไปเตรียมตัวอย่างตามวิธีของ Furman (1963) วิเคราะห์หาปริมาณตะกั่วด้วยเครื่อง Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS)

การเตรียมตัวอย่าง

1. นำตัวอย่างดินที่แยกเศษมูลฝอยไปอบให้แห้งที่อุณหภูมิ 105 - 110 องศาเซลเซียส (ใช้เวลาอบนาน 1 ชั่วโมง) บดดินที่แห้งแล้วให้ละเอียดร่อนคัดขนาดด้วยตะแกรงขนาด 80 เมช (mesh) หรือ 177 ไมครอน เก็บตัวอย่างให้ได้ประมาณ 50 กรัม เก็บไว้ในภาชนะขวดแก้วที่แห้งสะอาดมีฝาปิดเพื่อการวิเคราะห์ ต่อไป

2. นำตัวอย่างดินที่เตรียมไว้มาประมาณ 10 กรัม ใส่ในบีกเกอร์อบแห้งที่อุณหภูมิ 105-110 องศาเซลเซียส ใช้เวลาอบนาน 30-60 นาที ทิ้งให้เย็นในเดซิกเคเตอร์ หลังจากนั้นทำการ digest ด้วยวิธี nitric acid – hydrochloric acid digestion โดยใช้กรดไนตริกเข้มข้น (HNO_3) และกรดไฮโดรคลอริกเข้มข้น (HCl) ในอัตราส่วน 1 : 3 บน hot plate ที่อุณหภูมิ 150 องศาเซลเซียส จนเกือบแห้งเติมน้ำกลั่น 10 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน อุ่นอีก 5-10 นาที หลังจากนั้นจึงนำสารละลายไปกรองผ่านกระดาษกรอง แล้วทำการปรับปริมาตรสารละลาย ด้วยน้ำกลั่นให้ได้ปริมาตรสุดท้ายเป็น 50 มิลลิลิตร

การวิเคราะห์ตัวอย่าง

นำสารละลายซึ่งได้จากการเตรียมตัวอย่างมาวิเคราะห์หาปริมาณตะกั่วทั้งหมด ด้วยเครื่อง Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS) โดยใช้วิธี Direct Air – Acetylene Flame Method

การคำนวณ

ปริมาณตะกั่วใน ดิน = $\frac{Ax50}{B}$ µg/g

เมื่อ A = ค่าความเข้มข้นที่ได้จากการวัดด้วยเครื่อง AAS (µg/ml)

50 = ปริมาตรของสารละลาย (ml)

B = น้ำหนักแห้งของดิน (g)

การควบคุมคุณภาพในการวิเคราะห์ปริมาณตะกั่วรวม

ทำการควบคุมคุณภาพภายใน โดยการเตรียมสารละลายของฝุ่น (ดิน) ริมถนนที่ทราบความเข้มข้น 3 ค่ามาวิเคราะห์ความเข้มข้นละ 3 ซ้ำ ผลที่ได้มาคำนวณหาสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวน (CV) หาค่าความถูกต้อง (Accuracy) โดยการหาค่า % recovery ของ spiked sample แสดงผลดังตาราง 2.1

% CV = $\frac{S.D.x100}{\overline{X}}$

เมื่อ CV = coefficient of variation

S.D. = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation)

$\overline{X}$ = ค่าเฉลี่ยของข้อมูล

% recovery = $\frac{\text{ปริมาณสารที่วิเคราะห์ได้}}{\text{ปริมาณสารที่มีอยู่จริง}} \times 100$

ตาราง 2.1 % recovery ของ spiked sample และสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนในการวิเคราะห์ปริมาณความเข้มข้นของสารตะกั่วในฝุ่นริมถนน

Sample + Pb (mg)	Pb found (mg)	Recovery		% CV	average (% CV)
		%	Average (%)		
0.2265+0.05	0.0605	121	99.6	3.67	2.05
	0.0460	92			
0.3930+0.05	0.0421	84.2		1.89	
	0.0548	109.6			
	0.0580	116			
0.5065+0.05	0.0425	85		0.59	
	0.0455	91			
	0.0490	98			

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ (อรุณ จิรวัฒน์กุล. 2542)

ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ทางเคมีนำมาวิเคราะห์ทางสถิติ โดยการหาค่าสูงสุด (maximum) ค่าต่ำสุด (minimum) พิสัย (range) ค่าเฉลี่ย (average) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) ค่ามัธยฐาน(median) ในแต่ละบริเวณตัวอย่างของตะกั่วช่วงหน้าแล้ง และเปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณตะกั่วในแต่ละบริเวณตัวอย่าง ด้วยวิธีทางสถิติแบบ nonparametric โดยใช้การทดสอบแบบ Kruskal – Wallis Test และ Mann-Whitney U Test ของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ SPSS for Window